

## 原著

# 末梢骨用定量的 CT (pQCT) による 橈骨遠位部の骨密度測定

坂 田 仁

### はじめに

現在、骨密度測定には超音波、DXA、CTなど種々の装置が用いられている<sup>1)2)3)</sup>。末梢骨用定量的CT (pQCT)<sup>4)5)6)</sup>についても国内での検査が可能になり、当院においては平成6年8月より検査を開始した。

pQCTの特徴は①真の骨体積密度 ( $\text{mg}/\text{cm}^3$ ) を解析し、②骨代謝回転の速い海綿骨と皮質骨を分離して解析できることである。また③末梢骨ということで全身への被曝は少なく、測定部位の再現性に優れている。このpQCTにより橈骨遠位部の骨密度を測定し、骨粗鬆症の診断におけるpQCTの有用性について検討を加えて報告する。

### 検査方法および検査対象

検査に用いた pQCTはNorland Stratec社製のXCT-960で、原則として非利き手橈骨遠位端より前腕長の4%近位部をスライス厚2.5mm、測定時間約5分で測定を行った。

検査対象は、検診を希望して当院を訪れた91例の女性と、当院通院中の腰痛を有する女性416例の合計507例である(表1)。

腰痛を有する症例の内訳は、腰椎のレントゲン

**Key words :** 骨粗鬆症、pQCT、橈骨遠位部、  
骨密度測定、海綿骨密度

Measurement of bone mineral density in distal radius using the method of peripheral Quantitative Computed Tomography (pQCT).

Hitoshi Sakata

名寄中央病院整形外科

写真で骨梁の減少が認められない健常群130例、骨梁の減少が認められた骨粗鬆症群209例、骨粗鬆を有しかつ胸・腰椎に骨折を有する骨折群77例である。それぞれの群の平均年齢は検診群が52.7才、健常群が57.6才、骨粗鬆症群が69.9才、骨折群が74.0才であった。

### 結 果

#### 1) 骨密度の経年的変化について

図1はすべての症例の骨密度の散布図である。上段が全骨密度、中段が海綿骨密度、下段が皮質骨密度(sub-cortical)である。いずれの骨密度も30歳台より減少傾向を示している。全骨のPeak bone massは $455\text{mg}/\text{cm}^3$ で80歳には $251\text{mg}/\text{cm}^3$ 、45%の骨密度の減少を示している。同様に海綿骨ではPeak bone massは $217\text{mg}/\text{cm}^3$ で80歳で $89\text{mg}/\text{cm}^3$ 、59%の骨密度の減少を、皮質骨ではPeak bone massは $650\text{mg}/\text{cm}^3$ で80歳には $381\text{mg}/\text{cm}^3$ 、41%の骨密度の減少を示している。経年的変化における骨密度の変化率では海綿骨が約60%と最大であった。

#### 2) 骨密度各要素の相関について

全骨と皮質骨および海綿骨との相関を調べてみた(図2)。海綿骨と全骨との相関係数は0.84、皮質骨と海綿骨では0.72であり、全骨と皮質骨とでは0.97と極めて高い相関関係が認められた。以上のことから、海綿骨を分離しない橈骨の全骨密度測定は皮質骨を強く反映している。

#### 3) 骨密度各要素における健常群と骨粗鬆症群、骨折群との分離能について

腰痛を有する症例について各骨密度要素の経年的変化を10歳台単位で表示し直してみた(図3)。上段のグラフは全骨密度におけるもので、骨密度

の多い順に健常群、骨粗鬆症群、骨折群が推移している。中段の海綿骨密度、下段の皮質骨密度についても同様の傾向が認められる。また健常群と骨粗鬆症群、骨折群とに明らかな差が認められる。

最後に各群の骨密度を各要素で調べてみた。健常群と骨粗鬆症群、骨折群との分離能をみると、中段の海綿骨が一番良く、次いで全骨、皮質骨の順になっている（図4）。

## 考 察

橈骨遠位部での骨密度の測定は腰椎や大腿骨頸部に比べて皮質骨が多いことから、DXAなどの測定結果で経年的変化の相関が悪いといわれてきた<sup>7)</sup>。pQCTにおいては、皮質骨と海綿骨を分離できることから、測定された海綿骨密度は腰椎や大腿骨頸部の経年的変化に近似しているといわれている<sup>4)6)</sup>。

pQCTによると、実際に測定した全骨、海綿骨、皮質骨の骨密度の状態は、どの要素でも30歳台より減少傾向を示し、DXAなどの計測と同じ傾向を示している。その中で、海綿骨の経年的変化率が最大であることから骨代謝回転を評価するのに海綿骨密度は最適と考えられる。

また、全骨と皮質骨の相関が極めて高いことから、海綿骨を分離しない全骨の骨密度は皮質骨を反映しており、DXA法などでは皮質骨密度を反映していることになり、海綿骨を分離して測定することには大きな意義がある。

健常群、骨粗鬆症群、骨折群を各要素で調べる

と、経年的変化の中で健常群と骨粗鬆症群、骨折群とに有意の差が認められ、その中でも海綿骨が一番分離能に優れていた。

健常群と骨粗鬆症群とは、海綿骨密度において約135mg/cm<sup>3</sup>でレントゲン写真上の境界になっている。また、胸腰椎の椎体骨折の90%を包括する値（90%tile）をみると約120mg/cm<sup>3</sup>で橈骨遠位部の骨密度で椎骨骨折を予測できる可能性がある。また、真の骨密度として表示できることは、症例の年齢別評価のみならず全年齢をととした絶対的な評価をできる可能性がある。

## ま と め

- 1) pQCT法により橈骨遠位部での骨密度を測定し、全骨密度、海綿骨密度、皮質骨密度を解析した。
- 2) 骨密度各要素は30歳台より経年的減少傾向を示しており、その中でも海綿骨密度はPeak bone massから80歳で約60%の減少を示し、変化率が一番大きかった。
- 3) 全骨密度は海綿骨密度と比較して、皮質骨密度と強い相関を示した。
- 4) 健常群と骨粗鬆症群、骨折群との分離が可能であり、その中で海綿骨が一番優れていた。
- 5) pQCT法は、骨粗鬆症の検診および精密検査で有用であると考えられる。

本論文の要旨は第1回骨ドック・検診研究会（平成7年3月11日、東京）で発表した。

表1. 検査対象（全例女性）と骨密度（mg/cm<sup>3</sup>）測定結果

	n	年齢（歳）	全骨密度	海綿骨密度	皮質骨密度
検 診 群	91	52.7 ± 19.0	357.9 ± 92.0	153.8 ± 61.1	519.9 ± 123.0
健 常 群	130	57.6 ± 12.3	386.7 ± 74.6	179.5 ± 46.1	552.4 ± 102.4
骨粗鬆症群	209	69.9 ± 7.8	273.2 ± 49.0	102.3 ± 31.4	412.3 ± 79.3
骨 折 群	77	74.0 ± 7.6	237.1 ± 47.7	80.9 ± 30.9	365.2 ± 78.4
合 計	507	64.3 ± 14.8	312.0 ± 86.8	128.1 ± 56.3	460.4 ± 118.4

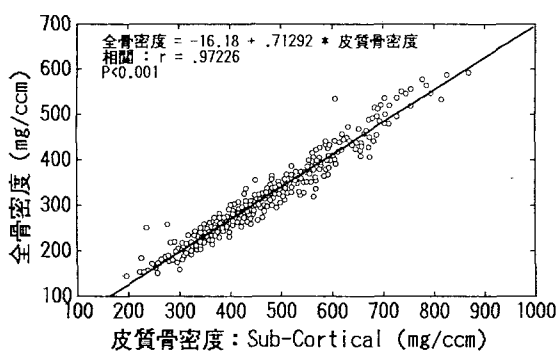
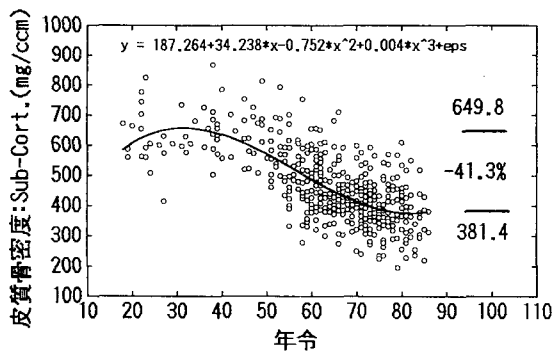
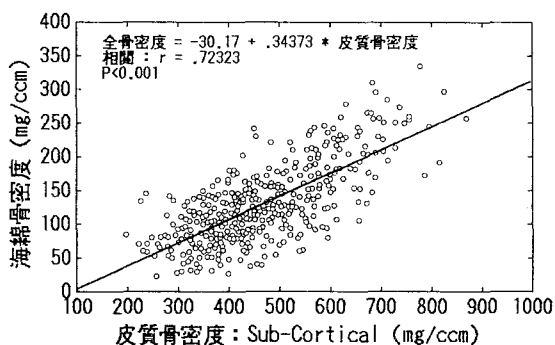
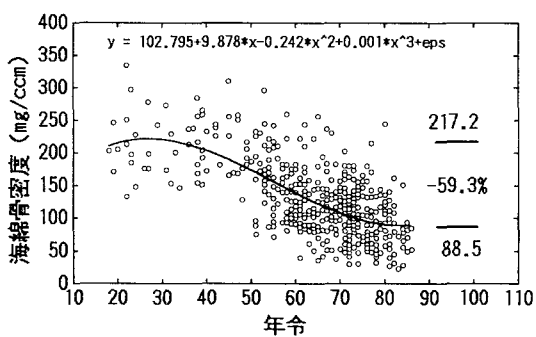
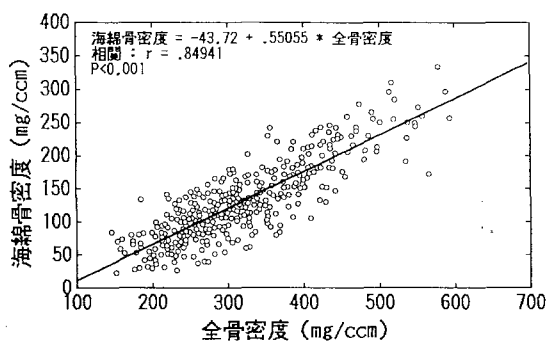
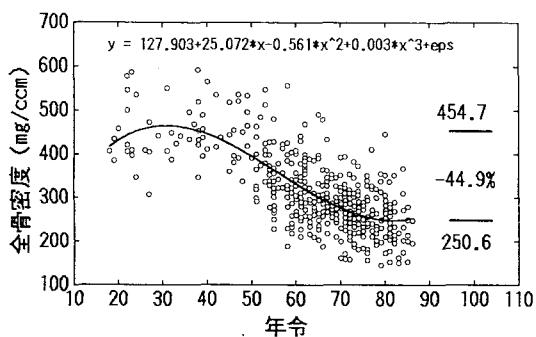


図1. 骨密度の経年的変化

図2. 骨密度各要素の相関

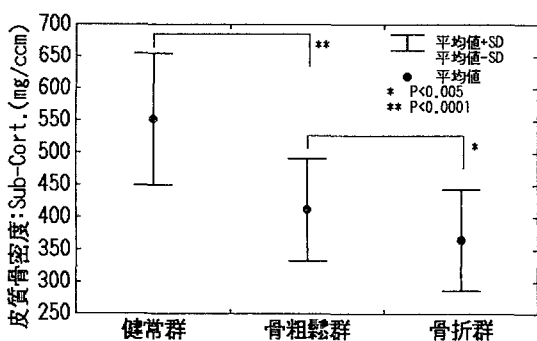
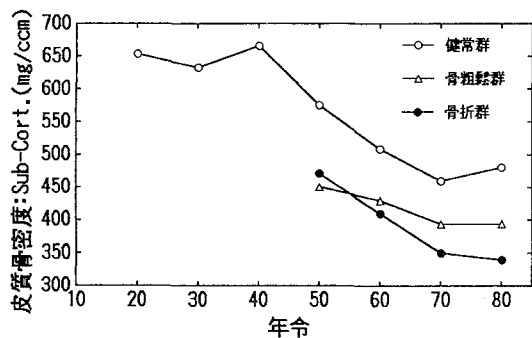
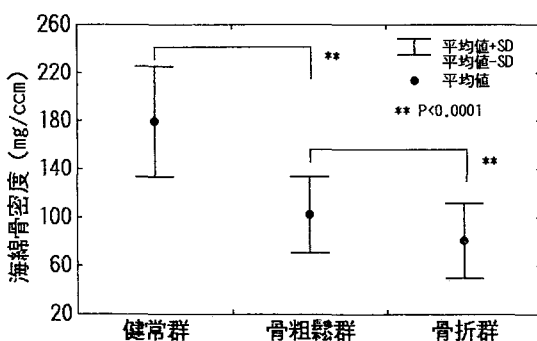
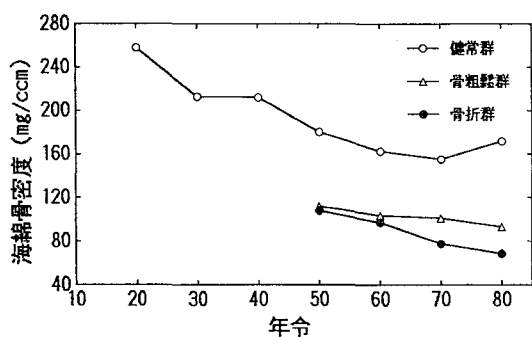
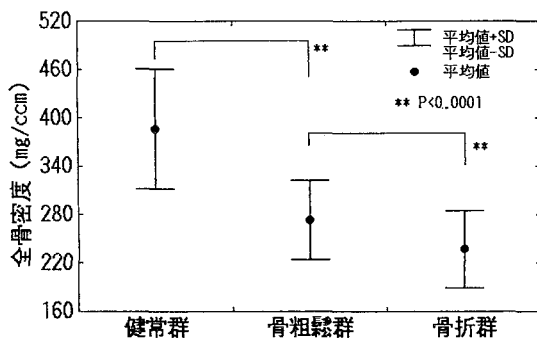
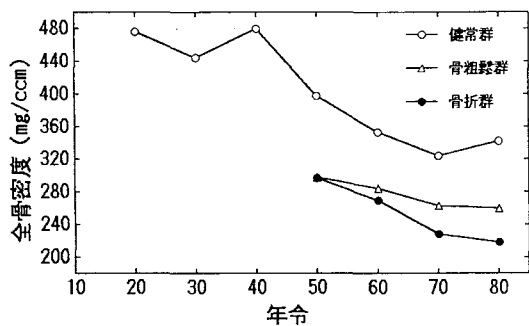


図 3. 骨密度各要素における  
疾患別の経年的変化

図 4. 骨密度各要素における  
疾患分離能

## 文 献

- 1) William, J.K.: 骨粗鬆症 — 診断、治療、予防について —, 東日本臨整 2 : 67-74, 1990.
- 2) 森田陸司、山本逸雄、高田政彦、ほか : 骨塩定量法の現状と問題点, 日内会誌 82 : 1994-1998, 1993.
- 3) 山本逸雄、森田陸司 : 骨量測定 of 進歩と問題点, 臨床医 20 : 35-39, 1994.
- 4) 萩原聡、Harry, K.G. : 新しい骨塩定量法, 医学のあゆみ 165 : 633-636, 1993.
- 5) 串田一博、長谷川友亮、川名孝一、ほか : pQCTによる橈骨骨密度測定, 新医療 : 62-64, 1994.
- 6) 藤井芳夫、高木康行、宮内章光、ほか : pQCTによるDistal RadiusのBMD測定, Osteoporosis Japan 2 : 291-293, 1994.
- 7) Pocock, N.R. et al : Limitations of forearm bone densitometry as an index of vertebral or femoral neck osteopenia, J. Bone Miner. Res. 1 : 369-375, 1986.

## 剖 検 に つ い て

副院長 滝 本 昌 俊

最近、当病院においては、亡くなった患者さんの病気を本質的に理解するために、剖検をさせてもらうという気運が高まっているようです。剖検（病理解剖ともいいます）は、多くの医学上の知見をもたらしますが、その成果は医師のみが享受するものではありません。亡くなった患者さん自身にとっても有意義であること、遺族にもその成果が理解されることが必要です。また院内の各職域のスタッフにも間接的にせよその成果がもたらされるはずで

剖検することが必要なまたは望ましい状況とは何でしょうか。私見を述べますと、

- 1) 患者さん自身の生前の意志があった場合もしくは遺族の要請がある場合。
- 2) 亡くなるまでの経過中にどうしても診断病名がつかなかった場合。
- 3) 基礎疾患の診断はついているが、直接死因が不明でその検索によって、以後、同じ疾患の治療に関し有益な示唆が得られることが予想される場合。

剖検に立会ったことがある人ならよくわかることと思いますが、剖検は亡くなった患者さんの病気の自然歴や医学上の重要な性質など病気の本質を理解するきっかけになるものです。また遺族から剖検の許しをもらうためには普段から温かみのあるかつ医学的レベルの高い診療をしていることが必須です。多数の剖検のできる病院が、専門家の間で高い評価を受けるのはこのためです。

病院に信頼を寄せてくれる一般市民のためにも、剖検は積極的にすすめたいものです。